

중양 안면부 골절후 발생한 시신경 실명

동국대학교 의과대학 치과·구강악안면외과학 교실

이 재 휘

OPTIC NERVE BLINDNESS FOLLOWING MIDFACIAL FRACTURES

Lee Jae Hwy

Dept. of Dentistry, Oral & Maxillofacial Surgery, College of Medicine, Dongguk University

Ocular injuries often accompany midfacial trauma. Blindness related to indirect optic nerve injury in midfacial fractures is an uncommon and usually permanent complication. Optic nerve blindness is secondary to an indirect optic nerve injury due to the skeletal distortion that occurs in a facial fracture and almost all are caused by frontal, nasoethmoido-frontal or Le Fort III type fractures.

When the loss of vision following midfacial fractures is complete and immediate, the prognosis is poor in spite of treatment. Computed tomography revealed compression of the optic nerve by bony fragments. And so if injury to the optic nerve is suspected, a CT-scan must be performed and massive steroid therapy must be started as soon as possible. Surgery must be performed if there are hematoma or bony fragments injuring the nerve.

The following report concerns two patients who suffered immediate and total loss of vision due to a midfacial fracture with no improvement after massive steroid therapy and surgical decompression.

목 차

- I. 서 론
- II. 증 례
- III. 총괄 및 고찰
- IV. 요 약
- 참고문헌

I. 서 론

안구손상은 중양 안면부 외상시 동반되기도 하며, 시신경 실명은 드물게 발생하는 비극적인 합병증이다. 안면부 외상후 합병증으로 나타나는 시신경 실명의 대부분은 안구의 직접적인 외상으로 인한 안구파열이 가장 분명한 원인이나, 안구주위조직의 손상과 함께 중양 안면부 골절시 골절편의 심한 변위로 인해 이차적으로 외상후 즉시 발생하는 시신경

실명과 안와주위 연조직의 출혈로 인한 시신경부의 부종 및 압박에 의해 외상후 수시간 혹은 수일 경과후 점진적으로 나타나는 시신경 실명도 있다^{1,2,3)}. 간접적인 시신경 손상에 의한 실명의 원인으로는 안구나 시신경이 변위된 골절편에 의해 관통될 수도 있고, 시신경공의 압박에 의해 시신경이 손상받을 수도 있으며, 시신경 교차부에서 시신경이 잘려질 수도 있고, 좌상으로 인한 안정맥 혈전증과 안동맥염이 실명의 원인이 될수도 있다⁴⁾.

중양 안면부 골절시 합병증으로 발생하는 실명은 Holt등⁵⁾이 보고한 3%에서 Ioannides등⁶⁾이 보고한 12%까지로 빈도의 차이는 있으나, 대부분이 안구 천공시 발생한다고 하였고, 몇 증례만이 안면골 골절 특히 비골, 사골, 전두골의 복합골절이나 Le Fort III type의 골절시 발생하는 골격변형에 기인한 간접적인 시신경 손상후 이차적으로 발생한다고 하였다^{7,10)}. 안와내벽 골절에 의한 간접적인 시신경 손상과

관련된 실명은 드물며, 대부분이 골절에 대한 외과적 수술후 안와내 출혈로 생기는 시신경 압박이 원인이나, 매우 드물게는 손상후 즉시 그리고 수술전에 시력을 상실하기도 한다^{3,9,11,12,13}. 안와내벽 골절후 변위된 골절편에 의한 간접적인 시신경 손상으로 나타나는 실명은 더욱 드물며, 일단 손상된 시신경은 안면골 골절에 대한 관혈적 정복술후에도 좀처럼 회복되지 않는다^{14,15,16,17}.

중양 안면부 골절후 발생한 시신경 실명의 진단은 외상후 주기적인 안과적 시력검사 및 안구운동점사와 light reflex등 임상검사와 방사선 사진에 의해 얻을 수 있으며, 특히 안와내벽 골절후 골절편의 변위로 시신경이 손상되는 경우 CT-scan이 골절편의 변위 정도 및 시신경 손상부위를 아는데 유용하며, 외과적 관혈적 정복술과 예후판정에 도움을 준다¹⁵.

중양 안면부 외상후 간접적으로 발생한 실명의 치료는 외상후 실명하는 시기, 시신경으로의 골절편의 변위정도, 손상된 시신경의 위치, 안와내 출혈로 인한 부종의 정도등이 고려되어야 한다. 시신경 손상후 즉시 그리고 완전히 실명하는 경우는 예후가 성공적이지는 못하지만 안면골 골절에 대한 정복술이 우선되어야 하고, 안와내작은 골편들은 제거되어야 하며, 지연되고 점진적이며 불완전한 실명은 다량의 steroid투여와 함께 수술에 의한 감압으로 호전될 수 있다^{18,19}.

저자는 중양 안면부 외상후 안와내 골절편의 변위로 인해 발생한 시신경 손상으로 실명한 40대 남자환자 2명을 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증 례

증례 1.

47세 남자환자로 1990년 6월 30일 교통사고에 의한 우측 협골복합체 골절, 우측 관골궁 골절, 우측 안와하벽 및 우측 사골 골절, 다발성 안면부심부 열창등 다발성 신체손상으로 입원하였다. 환자요 과거병력 및 가족력은 특기할 것 없었고, 교통사고전의 좌우 시력은 모두 정상이었다 하며, 입원당시 환자의 의식은 명료하였다. 응급실 내원시 환자는 우측 안검부 열창등 다발성 안면부 열창과 함께 우측 중양 안면부 함몰, 안모 비대칭, 개구제한, 우안부의 반상출혈,

결막하출혈, 우안부 주위 부종 및 우측 안구함몰 소견을 보였으며, 우측 동공의 직경은 5mm로 고정되어 빛에 반응하지 않았고, 현저한 우안의 시력감퇴와 안구운동 제한이 있었으며, 좌안은 정상이었다 (Fig. 1).

안면골 방사선 사진상 우측 협골 복합체 골절 및 우측 관골궁 골절 소견을 보였고, Orbital CT-scan 소견으로는 우측 안와하벽 및 우측 사골 골절상을 보였으며, 우측 사골은 골절되어 함몰되어 있었고 (Fig. 2), 골절된 사골 골절편이 시신경을 압박하고 있었다(Fig. 3).

환자는 입원 즉시 다량의 steroid 투여를 시작하였으며, 입원 5일째 전신마취하에 우측 협골 복합체 및 우측 관골궁 골절에 대한 관혈적 정복술과 함께 우측 안와하벽 및 우측 사골골절에 대한 Silastic implant 삽입과 변위된 골절편 제거술을 포함한 정복술을

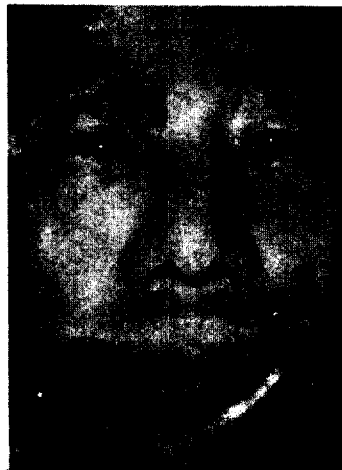


Fig. 1. 수술전 환자안모(증례 1.)



Fig. 2. 수술전 CT-scan상(증례 1.)



Fig. 3. 수술전 CT-scan상(증례 1.)



Fig. 4. 수술중 Silastic Implant 삽입(증례 1.)



Fig. 5. 수술후 CT scan상(증례 1.)

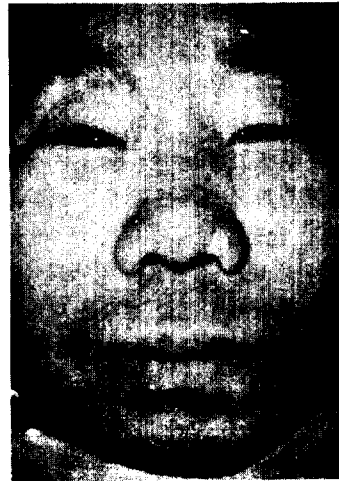


Fig. 6. 수술후 환자안모(증례 1.)

시행하였다(Fig. 4).

수술후에도 환자는 계속 steroid therapy를 받았으며, 수술후 Orbital CT-scan상 골절되어 함몰된 우측 안와하벽 및 우측 사골은 정복되어 안와내 조직을 잘 유지하고 있었고, 변위된 골절편은 제거되어 있었으며(Fig. 5), 임상적으로도 우측 안구함몰 소견은 개선되었으나, 우안의 외직근 및 상직근 마비에 의한 안구운동 제한과 함께 우안의 시력은 회복되지 않았다. 환자를 1년간 추적관찰한 결과 우안의 시력은 회복되지 않았으며, 최종적으로 중앙 안면부의 외상후 안와내 사골 골절편의 변위로 인한 시신경 손상으로 발생한 시신경 실명으로 진단되었다(Fig. 6).

증례 2.

41세 남자환자로 1990년 8월 20일 추락사고에 의한 중증 뇌좌상, 전두골 복합 함몰골절, 다발성 두개골 골절, 경막 혈종, 하악골 및 상악골 복합 분쇄골절, 좌측 협골 복합체 골절, 좌측 관골궁 골절, 다발성 안면부 열창등의 다발성 신체손상으로 신경외과로 입원하여 응급수술을 시행하였으며, 응급실 내원당시 환자는 무의식상태였다. 환자의 과거병력 및 가족력은 특기할 것이 없었고, 추락사고전의 좌우시력은 모두 정상이었다고 하였다. 응급실 내원시 환자는 의식이 상실되어 안과적 시력검사와 안구운동 검사는 할 수 없었고, 임상검사상 다발성 안면부

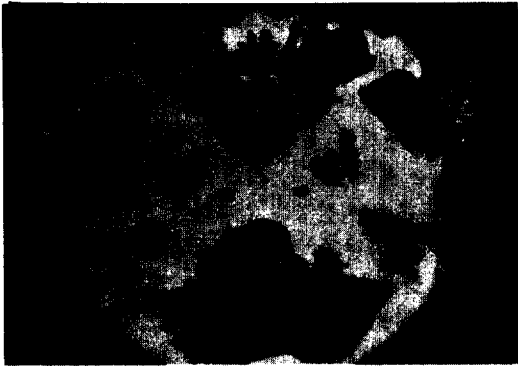


Fig. 7. 수술전 CT scan상(증례 2.)



Fig. 8. 수술후 CT scan상(증례 2.)



Fig. 9. 수술후 좌안부 사진(증례 2.)

열창, 안모비대칭, 부정교합 및 개구제한, 좌측 안구함몰 소견, 좌우 양안부의 반상출혈, 결막하 출혈 및 부종과 함께 좌측 동공의 직경은 5mm로 고정되어 빛에 반응하지 않았다.

안면골 방사선 사진상 하악골 정중부 분쇄골절, Le Fort I & II의 상악골 골절, 좌측 협골 복합체 골절 및 좌측 관골궁 골절 소견을 보였고, Orbital CT-scan 소견으로는 좌우측 안와하벽 골절과 함께 좌측 관골이 팔절되어 안와내측으로 변위되어 시신경을 압박하고 있었다(Fig. 7).

환자는 응급수술시 생존여부를 예측할 수 없어 일차수술후 환자의 상태가 호전되면 이차수술을 하기로 계획하고 일차로 신경외과, 일반외과, 정형외과 수술과 함께 하악골 복합 분쇄골절에 대한 관혈적 정복술, 안면부 일차 봉합술 및 상하악 악간 고정술을 시행하였다. 수술후 다량의 steroid therapy를 시행

하였고, leather bandage를 이용한 상하악골 suspension을 장착하였으며, 환자는 수술후 11일째 상태 호전되어 의식을 회복하였다. 환자의 임상검사상 부정교합은 호전되었으나, 좌측 안구함몰 및 안모비대칭 소견은 남아 있었고, 좌안은 안구운동 제한과 함께 완전한 실명상태였으며, 우안은 정상이었다. 입원 15일째 이차수술을 시행하여 좌우측 안와하벽에 대한 Silastic implant 삽입술과 함께 상악골 분쇄골절 및 좌측 협골 복합체 골절에 대한 관혈적 정복술을 시행하였다.

수술후에도 환자는 계속 steroid therapy를 받았고, 임상적으로 좌측 안구함몰 상태는 호전되었으며, 수술후 Orbital CT-scan상 변위되었던 관골 골절편은 제자리에 정복되어 있었으나, 좌안은 계속적인 안구운동 제한과 함께 완전한 실명상태였다(Fig. 8, 9). 환자를 1년간 추적관찰한 결과 좌안의 시력은 회복되지 않았으며, 최종적으로 중양 안면부 외상후 협골 복합체 골절로 인한 골절편의 변위로 발생한 시신경 실명으로 진단되었다.

III. 총괄 및 고찰

안면부 외상과 관련된 실명은 Hippocrates²⁰⁾에 의해 최초로 기록되었으며, 1879년 Berlin에 의해 안면부 손상이 시신경관의 골절을 야기시켜 이차적으로 시신경에 손상을 준다는 보고를 한 이전까지는 외상에 의한 시신경 손상의 과학적인 조사는 없었다¹⁹⁾. 그 이후 Pringle²¹⁾은 안면골 골절시 시신경에 대한 간접적인 손상은 드물지만 골절편의 압박이나 신경 자체에 대한 열상이 실명의 간접적인 원인이라고

하였다. 오히려 Hughes²²⁾와 Walsh²³⁾등은 더욱 흔한 간접적인 손상기전으로는 신경초로의 출혈이나 신경에 대한 좌상으로 발생하는 부종과 압박이 시신경으로의 작은 영양공급혈관을 차단하여 일어나는 것이라 하였다.

중양 안면부 외상에 의한 합병증으로 발생하는 시신경 실명은 안구에 대한 직접적인 손상과 안면골 골절에 의한 간접적인 시신경 손상으로 나눌 수 있다. 중양 안면부 골절에 따른 시신경 손상은 골절편의 변위에 의한 시신경 손상, 안와내 출혈로 인한 부종으로 발생하는 시신경 압박 및 좌상으로 인한 안정맥 혈전증과 안동맥염으로부터의 실명등이 있다. 이 중에서 중양 안면부 골절후 골절편의 변위에 의한 시신경 손상으로 발생하는 실명에는 본 증례 1.에서와 같이 사골 골절후 안와내측으로 변위된 골절편이 시신경을 압박함으로써 발생하는 경우와 본 증례 2.에서와 같이 협골 복합체 골절후 안와내측으로 변위된 골절편이 시신경을 압박하는 경우등이 있다.

시신경 실명은 외상후 즉시 시력이 상실되는 경우와 서서히 시력이 상실되는 경우로 구분된다. 외상후 즉시 실명하는 경우는 안와내 상상돌기 전방부의 변위로 인한 시신경 손상과 시신경공의 변형 또는 사골이나 접형골등 안와내 골절편의 압박에 의해서 발생하게 되는데, 일반적으로 이 경우 뇌손상이 동반되므로 환자가 무의식 상태인 경우가 대부분이어서 시력상실 여부의 결정이 어려우며, 수술계획도 일차로 환자의 생존에 우선순을 두게 되므로 응급수술시 안와내 정복술 및 감압술은 시행치 않고 환자의 상태에 따라 이차로 수술을 계획하게 된다. 본 증례 2.에서도 환자가 무의식 상태로 응급실 내원 및 수술을 시행하여 초진시 시력상실 여부를 임상적 검사로 확인할 수 없어 수술시 환자의 생존에 관계된 사항만 우선적으로 시행하고, 수술후 다량의 steroid therapy를 시행하였으나, 11일후 환자가 의식을 회복하였을 때에는 이미 실명한 상태였으며, 이차수술로 안와내 정복술 및 감압술을 시행하였으나 시력은 회복되지 않았다. 외상후 서서히 시력이 상실되는 경우는 시신경 주위의 출혈이나 안와내 간질성 부종의 경우로 비가역적 변화가 일어나기 전에 감압술을 시행하면 효과가 있으며, 대부분의 경우는 다량의 steroid therapy만으로 시력이 자연히 회복

되지만 감압술 시행시는 매우 주의깊은 관찰로 수술시기를 결정해야 한다. 본 증례 1.에서는 실명이 외상후 현저한 시력감퇴로 나타났으며, 수술후 회복되지 않고 완전히 실명하여 안와내 부종으로 발생하였다고는 볼 수 없고, 협골 복합체 골절에 의한 골절편의 변위로 시신경을 압박하여 발생하였다.

중양 안면부 골절후 나타나는 실명은 1985년 Buckley등²⁴⁾에 의하면 골절편의 변위에 의해 증가된 안와내 압력증가로 망막빈혈이 나타나고, 시신경으로의 혈류공급을 차단시켜 시신경에 손상을 주어 시력을 상실한다고 하였으며, 외상후 즉시 실명하는 경우와 외상후 수시간 혹은 수일후 부터 실명이 시작되는 경우 및 수술후 실명하는 경우등 3가지로 실명을 분류하였다. 외상후 즉시 실명하는 경우는 외상후 최초 수일동안에 점진적으로 회복될 수도 있으며, 이 경우는 3주내에 시신경 위축이 일어나기도 한다. 시신경 위축은 두개골의 간접적인 손상시 흔히 나타나는 합병증으로 안구손상 후에도 나타날 수 있으며, 외상으로 인한 안와내 출혈, 골절의 변위나 신경의 직접적인 손상이 시신경 위축을 야기한다. Cullen등²⁵⁾이 보고한 외상후 수일 경과하여 실명하는 경우는 시신경의 부종과 혈액순환 불량으로 인해 시신경이 괴사되는 경우 및 혈관폐쇄후 이차적으로 발생하는 경색등과 관계가 있다. 수술후의 실명은 수술후 부종, 출혈, 이물질 및 압박붕대등에 의한 안와내 압력과 일반적으로 관계가 있으며, 안와내압은 임상적으로 안구돌출을 보이며, 시신경 손상은 CT-scan으로 확인할 수 있다.

Ord와 El Attar¹⁴⁾는 안와내 출혈로 인한 압력이 어떻게 안와저 골절부로 통해 사라지면서 비출혈을 나타내는지, 그리고 혈병으로 차있는 상악동의 안와저 골절의 경우 출혈로 인한 안와내 압력이 자연히 소실되지 못해 안구돌출을 야기하는지에 대해 보고하였다. 따라서 외상후 즉시 발생한 안구돌출은 얇은 벽을 가진 정맥과 임파관을 파괴시켜 중양 망막동맥에 대한 혈과외압을 상승시켜 망막은 창백해지고, 안저혈관은 수축 및 연축하여 망막의 생존이 위태롭게 되며, 계속 진행되는 경우 실명하게 된다.

외상에 의한 시신경 손상은 어느 부위에서도 일어날 수 있으며, 시신경관내 손상이 가장 흔하다지만 본 증례 1.과 2.에서와 같이 사골 골절이나 협골 복합체 골절후에도 발생할 수 있으므로 시신경 손

상의 정확한 위치파악이 적절한 치료와 예후추정을 위해 필요하다. Manfredi¹⁰⁾에 의하면 CT - scan이 시신경 손상부위를 찾는 데 가장 유용하다고 하였으며, 최근에는 Magnetic resonance imaging도 이용된다. 본 증례에서는 Orbital CT - scan으로 시신경 손상부위를 확인한 바, 중앙 안면부 외상환자가 안구에 대한 직접적인 손상없이 시력장애를 호소할 때에는 Orbital CT - scan을 시행하는 것이 좋다. 또한 Anderson¹¹⁾에 의하면 funduscopy가 유용하다고 하였으나, 일반적으로 중앙 망막동맥은 잘 영향을 받지 않으므로 정상적인 망막구조를 보이게 되어 시신경의 간접적인 손상에 대한 진단시는 도움이 되지 않으며, 시신경 유두의 창백도 시신경 손상후 2~4주까지는 나타나지 않는 것이 보통이다.

중앙 안면부 골절후 발생한 시신경 실명의 치료는 안면골 골절에 대한 정복술이 우선되어야 하고, 안와내 작은 골편들은 제거되어야 하며, 상승된 안와내압을 감소시키기 위해 시신경 감압술이 시행되어야 하고, 동시에 외상후부터 다량의 steroid therapy를 병행해야 한다.

시신경관 주위의 변형으로 인해 발생한 시신경의 간접적인 손상에 대한 감압술은 시신경관 주위골을 제거하는 것으로 환자의 의식정도와 환자의 상태에 따라 수술시기와 방법을 정하게 된다. 시신경관 상벽을 제거하기 위해 두개내 접근법을 시행하는 것은 이미 심각하게 손상받은 상태의 환자에게 부가적으로 무거운 짐을 지우게 되므로 좀처럼 시행해서는 안되며, 이 경우에 있어서는 본 증례 2.에서와 같이 환자의 상태가 호전된 후 수술을 시행하는 것이 바람직하다. 시신경 감압술에 대해서는 1961년 Niho²⁶⁾은 국소마취하에 상악동을 통한 사골동과 접형골동으로의 접근법과 상악의 전두돌기 부위를 통해 전두골동으로의 접근법을 복합적으로 사용하여, 점막내층과 안와내층벽을 제거한 후 시신경 교차부 전벽의 외측 말단부에서 가능한 후방부의 시신경관을 노출시키는 방법으로 47명의 환자를 치료하여 79%에서 시력이 향상되었다고 보고하였다. Fukado²⁷⁾는 1968년 전두골동이나 상악동을 열지 않고 시신경관 내층벽을 통하지도 않으면서 국소마취하에 광범위한 접근을 유도할 수 있는 사골을 통한 접근법을 발표하였다. 또한 1975년 Fukado²⁸⁾는 외상후 수술시기에 대해 시신경 감압술을 시행한 400증례들을

손상받은 시기와 수술한 시기의 간격에 따라 분류하였는데, 외상후 1주일 이내에 수술을 시행한 경우가 가장 현저한 시력향상을 보였다고 하였다.

1972년 Maxwell²⁹⁾에 의하면 모든 형태의 외상시 부종이 중추 신경계의 반응을 나타내므로 steroid가 국한된 중추 신경계 부종에 유용하다고 하였으며, Anderson⁷⁾은 간접적인 시신경 손상이 국한된 중추 신경계 부종을 나타내므로 다량의 steroid가 시신경 실명의 치료에 도움이 된다고 하였다. 그러나 Lipkin³⁰⁾은 steroid therapy가 불완전하고 진행중이며 지연된 실명에만 효과가 있고, 즉각적이고 완전한 실명에는 예후가 불량하며 효과도 거의 없다고 하였다. 본 증례들에서도 Lipkin의 보고와 같이 steroid 투여와 외과적 수술이 외상후 즉시 나타난 시력상실에 효과를 나타내지 못했다.

안와내 골절과 관련된 실명시 시력상실의 시기와 진행정도가 치료계획을 세우는데 매우 중요하므로 임상검사가 중요하고, 특히 full ophthalmological examination을 중앙 안면부 외상환자에게 시행해야 하며, 외상후 수일간은 매시간 안과적 검사를 해야 한다. 또한 시신경 손상이 감지될 때에는 Orbital CT - scan을 촬영하여 시신경 손상부위를 확인하고, 가능한 빨리 steroid therapy를 시행하며, 적절한 시기에 수술을 시행하여야 하고, 환자 및 보호자에게 치료후에도 시력이 회복되지 않을 것임을 미리 알려주어야 한다.

IV. 요 약

저자는 중앙 안면부 외상후 사골골절 및 협골 복합 골절로 인한 골절편의 변위로 시신경이 손상되어 실명한 2명의 환자를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 이에 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Converse, J.M., B. Smith, M.F. Obeare, D. Wood - Smith : Orbital blow - out fractures. a ten - year survey. *Plast Reconstr. Surg.* 39 : 20, 1967.
2. Miller, G.R., R.R. Tenzel : Ocular complications of midfacial fractures. *Plast. Reconstr.*

- Surg. 39 : 37, 1967.
3. Jabaley, M. E., M. Lerman, H. J. Sanders : Ocular injuries in orbital fractures. *Plast. Reconstr. Surg.* 56 : 410, 1975.
 4. R. C. Schultz : Facial injuries. (3rd ed.) Year book medical publishers, INC. p. 237, 1988.
 5. Hotl, G. R., J. E. Holt : Incidence of eye injuries in facial fractures. an analysis of 727 cases. *Otol Head Neck Surg.* 91 : 276, 1983.
 6. Ioannides, C., W. Treffers, M. Rutten, P. Noverraz : Ocular injuries associated with fractures involving the orbit. *J. Cranio - Max - Fac. Surg.* 16 : 157, 1988.
 7. Anderson, R. L., W. R. Panje, C. E. Gross : Optic nerve blindness following blunt forehead trauma. *Ophthal* 89 : 445, 1982.
 8. Nicholson, D. H., S. V. Guzak : Visual loss complicating repair of orbital floor fractures. *Arch. Ophthal* 86 : 369, 1971.
 9. Long, J. C., P. P. Ellis : Total unilateral visual loss following orbital surgery. *Am. J. Ophthalmol* 71 : 218, 1971.
 10. Ketchum, L. D., B. Ferris, F. W. Masters : Blindness without direct injury to the globe. a complication of facial fractures. *Plast. Reconstr. Surg.* 58 : 187, 1976.
 11. Huang, T. T., B. Horwitz, S. R. Lewis : Retrobulbar haemorrhage. *Plast Reconstr. Surg.* 59 : 39, 1977.
 12. Ord, R. A. : Post - operative retrobulbar haemorrhage and blindness complicating trauma surgery. *Br. J. Oral Surg.* 19 : 202, 1981.
 13. Lederman, I. R. : Loss of vision associated with surgical treatment of zygomatic - orbital floor fracture. *Plast Reconstr Surg* 68 : 94, 1981.
 14. Ord, R. A., A. El. Attar : Acute retrobulbar haemorrhage complicating a malar fracture. *J. Oral Maxillofac Surg.* 40 : 234, 1982.
 15. Manfredi, S. J., M. R. Raji, P. M. Sprinkle, G. W. Weinstein, L. M. Minardi, T. J. Swanson : Computerized tomographic scan findings in facial fractures associated with blindness. *Plast Reconstr. Surg.* 68 : 479, 1981.
 16. Ravindranathan, N., J. F. Yeo, F. C. Loh : Traumatic blindness following a malar fracture. *Br. J. Oral Maxillofac Surg.* 27 : 301, 1989.
 17. Morris, T. A., R. P. Ward - Booth : Delayed spontaneous retrobulbar haemorrhage. a case report. *J. Max - Fac. Surg.* 13 : 129, 1985.
 18. Mario Gener Gonzalez, Juan, M. Santos - Oller : Optic nerve blindness following a malar fracture. *J. Cranio - Max - Fac. Surg.* 18 : 319, 1990.
 19. Maniglia, A. J., F. G. Kronberg, W. Culbertson : Visual loss associated with orbital and sinus disease. *Laryng* 94 : 1050, 1984.
 20. Chadwick, J., W. N. Mann : The medical works of Hippocrates. Blackwell Scientific, London. p. 264, 1950.
 21. Pringle, H. J. : Atrophy of the optic nerve following diffuse violence to the skull. *Br. Med. J.* 2 : 1156, 1922.
 22. Hughes, B. : Indirect injury to the optic nerves and chiasma. *Bull. Johns Hopkins Hosp* 111 : 98, 1962.
 23. Walsh, F. B. : Pathological - clinical correlation. I. Indirect trauma to the optic nerves and chiasma. *Inrest Ophthalmol* 5 : 433, 1966.
 24. Buckley, S. B., McAnear, J. T., Dolwick, M. F., Aragon, S. B. : Monocular blindness developing 7 days after repair of zygomaticomaxillary complex fracture. *Oral Surg Oral Med oral Pathol* 60 : 25, 1985.
 25. Cullen, G. C. R., Lvic, C. M., Shannon, G. M. : Blindness following blow - out orbital fracture. *Ophthalmic Surg.* 8 : 60, 1977.
 26. Niho, S., Yasuda, K., Sato, T., Sugita, S., Murayama, K., Ogino, N. : Decompression of the optic canal by the transethmoidal route. *America Journal of Ophthalmology* 51 : 659, 1961.
 27. Fukado, Y. : Diagnosis and the surgical correction of the optic canal after head surgery. Thrid Congress of the European Society of Ophthalmology, Amsterdam. International Congress

- Series 160, Amsterdam. Excerpta Medica, 1968.
28. Fukado, Y. : Results in 400 cases of surgical decompression of the optic nerve. *Morden Problems in Ophthalmology* 14 : 474, 1975.
29. Maxwell, R. E., D. M. Long, L. A. French : The clinical effects of a synthetic glucocorticoid used for brain oedema in the practice of neurosurgery. In : Reulem, H. J., Schurmann, K (Eds.) *Steroid and brain oedema*. Springer Verlag, New York, p. 219, 1972.
30. Lipkin, A. F., G. E. Woodson, R. E. Miller : Visual loss due to orbital fracture. *Arch Otol Head Neck Surg* 113 : 81, 1987.